

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-078725

出 願 人

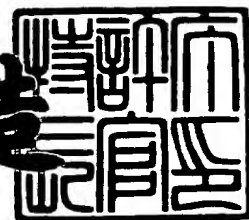
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

2001年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3113469

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000000320

【提出日】 平成12年 3月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 21/00

【発明の名称】 倒立顕微鏡

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

 【氏名】 田村 恵祐

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

 【氏名】 青野 寧

【特許出願人】

 【識別番号】 000000376

 【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084618

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

 【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 倒立顕微鏡

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 標本の下側に配置された対物レンズと、
前記対物レンズからの観察光を結像させる結像レンズと、
前記結像レンズを透過した光を顕微鏡の正面側に導く反射ミラーと、
前記結像レンズと前記反射ミラーの間に配置されて結像レンズからの光を顕微鏡の後面側に向けて延びる撮影光路に導く光路分岐手段と、
前記撮影光路上に設けられた撮影ポートと
を備え、

前記撮影ポートは、取付けられる撮像装置の撮像面が前記結像レンズによる結像位置にほぼ一致するものであることを特徴とする倒立顕微鏡。

【請求項 2】 前記結像レンズで結像された一次像をリレーするリレーレンズを備え、前記撮影ポートとこのポートに取付けられる撮像装置との間に取り付けられて前記撮像装置の撮像面に対する結像位置を調整する調整手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の倒立顕微鏡。

【請求項 3】 前記調整手段は、前記結像位置を光軸方向および光軸と垂直な方向に調整可能であることを特徴とする請求項 2 記載の倒立顕微鏡。

【請求項 4】 前記観察光路上に配置されるマスクガラスを有する接眼レンズと、

前記撮影ポートに設けられ、前記撮像手段を前記撮影光路の光軸に直交する方向と該光軸に沿った方向に移動調整可能にするとともに、これらの調整により前記接眼レンズのマスクガラスと前記撮像手段の撮像面の中心位置と焦点面を一致させる調整手段と

を有することを特徴とする請求項 1 記載の倒立顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、試料像を撮像するための TV カメラなどの撮像手段を具備した倒立

顕微鏡に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、倒立顕微鏡として、特願平 7 - 3 5 9 8 6 号公報に開示されるように、試料像を接眼レンズを介して目視観察可能にするとともに、C 3 5 m m カメラや T V カメラなどを顕微鏡本体のフレームに取り付けて試料の拡大像を撮像できるようにしたものが実用化されている。つまり、このような顕微鏡では、対物レンズにより拡大された試料像を結像レンズで集光し、光学素子によって撮像光路に導くことにより C 3 5 m m カメラや T V カメラにより撮像可能にしている。この場合、光学素子は、光軸に対して直交する方向に三段階に切換えできるようになっていて、この光学素子での光路切換えにより顕微鏡本体のサイトポート、底面ポート、フロントポートでの撮影光路が選択され、C 3 5 m m カメラや T V カメラによる選択的な撮像を可能にしている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、顕微鏡本体のサイトポート、底面ポート、フロントポートに C 3 5 m m カメラや T V カメラを取り付け、試料像を撮像するようにしたものは、以下の問題点があった。

【 0 0 0 4 】

つまり、最近の生命科学の研究分野では、高感度撮像デバイスの開発、蛍光試薬の発達にともない、微弱蛍光観察、微弱測光など人間の目では検出できない極微弱光を検出する研究実験が盛んに行われ、これと同時に、試料を操作することによって、蛍光色素を付加した遺伝子の細胞への注入や細胞のイオン変化を測定するため細胞膜の電流変化を策測定するパッチクランプ技術の広がりとともに、マイクロマニピュレータを組み合わせて使用することも多くなっている。

【 0 0 0 5 】

ところが、このようなマイクロマニピュレータは、操作の正確性を確保するため、倒立顕微鏡の側面スペースを利用して設けられていることから、サイトポートに T V カメラなどを取り付けると、このサイトポートに取り付けた T V カメラ

とマイクロマニピュレータとか物理的に干渉してしまい、マイクロマニピュレータの操作が不可能になってしまうことがある。このため、マイクロマニピュレータをTVカメラと干渉しない位置まで離して設置することが考えられるが、このようにすると、マイクロマニピュレータが顕微鏡（試料）に対して離れるようになるので、マイクロマニピュレータの針先と試料の位置が遠くなり、針先が振動しやすい状態になって、細胞を操作するときや電流を測定するときに正確な操作や測定ができない。

【0006】

また、微弱観察像を効率よく取り出すため、顕微鏡本体の底面ポートにTVカメラなどを取り付け、対物レンズからの1次像を撮像することが考えられているが、底面ポートは、顕微鏡底面近傍にカメラを配置する関係で、顕微鏡を載置する机上面に穴を開けるか、または、顕微鏡を机上面に対して嵩上げする必要がある、設備が大掛かりになってしまう。

【0007】

さらに、通常、C35mmカメラなどを取り付ける場合は、フロントポートが多く用いられているが、顕微鏡の前面側は、目視観察光路の存在などにより奥行き方向の寸法が大きく、この結果、対物レンズからの1次像位置が顕微鏡内の奥深くに存在する。従って、この1次像位置にカメラを配置しようとする、顕微鏡内部にカメラが設けられることとなり、顕微鏡の設計上カメラの大きさに物理的な制限が生じる。このため、フロントポートを使用する場合は、1次像をリレーした2次像（倍率が2-2.5×が付加される。）をカメラに入射するようにしているが、微弱光の観察にとっては好ましくない。また、仮にフロントポートに大きなTVカメラなどを取り付けると、TVカメラの背面に接続されたTVカメラ用ケーブルと観察者の位置が近くなって、観察者の操作性が制限されてしまう。

【0008】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、良質な観察像を安定して得られるとともに、操作性にも優れた倒立顕微鏡を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、標本の下側に配置された対物レンズと、前記対物レンズからの観察光を結像させる結像レンズと、前記結像レンズを透過した光を顕微鏡の正面側に導く反射ミラーと、前記結像レンズと前記反射ミラーの間に配置されて結像レンズからの光を顕微鏡の後面側に向けて延びる撮影光路に導く光路分岐手段と、前記撮影光路上に設けられた撮影ポートとを備え、前記撮影ポートは、取付けられる撮像装置の撮像面が前記結像レンズによる結像位置にほぼ一致するものであることを特徴としている。

【0010】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記結像レンズで結像された一次像をリレーするリレーレンズを備え、前記撮影ポートとこのポートに取付けられる撮像装置との間に取り付けられて前記撮像装置の撮像面に対する結像位置を調整する調整手段を有することを特徴としている。

【0011】

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の発明において、前記調整手段は、前記結像位置を光軸方向および光軸と垂直な方向に調整可能であることを特徴としている。

【0012】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記観察光路上に配置されるマスクガラスを有する接眼レンズと、前記撮影ポートに設けられ、前記撮像手段を前記撮影光路の光軸に直交する方向と該光軸に沿った方向に移動調整可能にするとともに、これらの調整により前記接眼レンズのマスクガラスと前記撮像手段の撮像面の中心位置と焦点面を一致させる調整手段とを有することを特徴としている。

【0013】

この結果、本発明によれば、顕微鏡本体の側面スペースを利用してマイクロマニピュレータなどの付属機器を設けるようにしても、これら機器と撮影ポートに取り付けた撮像手段とが物理的に干渉するのを回避できる。

【0014】

また、撮像手段の撮像面に 1 次観察像を結像させて撮像することができるので、良質な観察像の撮像を行うことができる。

【 0 0 1 5 】

さらに、接眼レンズ内のマスクガラスと撮像手段の中心位置と焦点面を簡単な調整作業で一致させることができる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に従い説明する。

【 0 0 1 7 】

(第 1 の実施の形態)

図 1 および図 2 は、本発明を適用した倒立顕微鏡の概略構成を示すもので、図 1 は、同顕微鏡の各光学系の相互位置を関係を示す透過斜視図、図 2 は、同顕微鏡の側面から見た透視図である。

【 0 0 1 8 】

図において、1 は顕微鏡本体としてのフレームで、このフレーム 1 の上端には、照明ハウジング 2 が配置され、この照明ハウジング 2 内には、光源 3 が収容されている。

【 0 0 1 9 】

光源 3 から出射された光 4 は、反射ミラー 5 で進行方向を下方に変更され、視野絞り 6 を通過してコンデンサレンズ 7 に入射される。コンデンサレンズ 7 は、入射された光 4 をステージ 8 上に載置された試料 9 上に集光する。

【 0 0 2 0 】

試料 9 を透過した光は、ステージ 8 の下側に配設されたレボルバ 1 0 に支持された対物レンズ 1 1 に入射される。そして、対物レンズ 1 1 を通過して無限遠補正された光は、光軸に対して 4 5 度傾斜したダイクロイックミラーを内蔵した蛍光キューブ 1 2 に入射される。蛍光キューブ 1 2 は、図示しない励起フィルタと吸収フィルタを同時に保持している。また、蛍光キューブ 1 2 には、落射照明系 1 3 の光源 1 4 からの照明光が入射されている。この場合、光源 1 4 は、フレーム 1 の後面側に設けられている。

【 0 0 2 1 】

蛍光キューブ 1 2 の下側には、結像レンズ 1 5 が配置されている。この場合、結像レンズ 1 5 は、対物レンズ 1 1 から入射される光を焦点距離の位置に 1 次像として結像させるものである。また、結像レンズ 1 5 を無限遠補正用の対物レンズ 1 1 に対応させることにより、結像レンズ 1 5 と各光路の 1 次結像位置との間にレンズ系が存在せず、各光路の像倍率を 1 × にできる。また、対物レンズ 1 1 が無限遠設計であることで、対物レンズ 1 1 との間は平行光学系になるので、例えば試料 9 にピントを合わせるときに、準焦部のハンドルにより対物レンズ 1 1 を上下動させても、1 次像の位置は変わらないことから、ピント合わせ機構として、対物レンズ 1 1 を複数個保持しているレボルバ 1 0 を上下動させるレボルバ上下方式を用いることができる。

【 0 0 2 2 】

結像レンズ 1 5 を通過した光は光学素子 1 6 に入射される。この場合、光学素子 1 6 は、図 1 に示すように、光軸に直交する方向に互いに接して配列されたプリズム 1 6 a、1 6 b からなるもので、プリズム 1 6 a は、上方から入射される光を下方の観察光路 1 7 b に透過するとともに、光軸に対して観察者とは反対方向（フレーム 1 の後面側）の撮影光路 1 7 a に反射する反透過面を有し、プリズム 1 6 b は、上方から入射される光を 1 0 0 % 下方の観察光路 1 7 b に透過させる。また、これらプリズム 1 6 a、1 6 b は、図中破線で示す支持台 1 8 に移動自在に支持され、この支持台 1 8 に支持されたプリズム 1 6 a 1 6 b は、先端がフレーム 1 の外部に突出された位置調整ツマミ 1 9 によって、水平位置が A、B の 2 段階に移動可能になっている。この場合、位置調整ツマミ 1 9 を A 位置に停止させると、プリズム 1 6 a が光 4 の光路上に配置され、光 4 が撮影光路 1 7 a に導かれて 1 次像位置 2 9 a で結像し、位置調整ツマミ 1 9 を B 位置に停止させると、プリズム 1 6 b が光 4 の光路上に配置され、光 4 はプリズム 1 6 b を透過する。すなわち、任意のプリズム 1 6 a、1 6 b を光 4 の光軸位置に選択的に移動でき、この結果として、観察者は、結像レンズ 1 5 を通過した光をフレーム 1 の後側に向かう撮影光路 1 7 a または下方に向かう観察光路 1 7 b のいずれかに導くことができる。ここでの支持台 1 8 は、3 個以上のプリズムも載置可能であ

り、フレーム 1 の左右側面側（サイトポート側）に光を導くようなプリズムを配置してもよい。また、光学素子 1 6 は、フレーム 1 に対して着脱可能な機構を有してもよいし、光学素子 1 6 の透過率も任意に変更可能である。

【 0 0 2 3 】

フレーム 1 の後側には、撮影光路 1 7 a と交わる位置に撮影ポートとしての後面ポート 1 0 0 が設けられ、この後面ポート 1 0 0 にカメラ取付用アダプタ 1 0 1 を着脱可能に設けている。このカメラ取付用アダプタ 1 0 1 は、いわゆる C マウントや ENG マウントと呼ばれる TV カメラ用アダプタで、TV カメラ 1 0 2 をフレーム 1 に対して取り付け可能にし、この TV カメラ 1 0 2 の撮像面を 1 次像位置 2 9 a として結像レンズ 1 5 からの 1 次像を結像させることで、試料 9 の拡大像を撮像することができる。

【 0 0 2 4 】

一方、プリズム 1 6 a、1 6 b の下方の観察光路 1 7 b へ透過した光は、光学素子 2 2 に入射され、さらに光路 2 3 方向に反射され 1 次像位置 2 9 e で結像される。この 1 次像位置 2 9 e には、撮影領域を確認するためのマスクガラスや像の大きさを比較するためのスケールガラスを挿入することが可能である。

【 0 0 2 5 】

1 次像位置 2 9 e を通った光は、複数の群レンズからなるリレーレンズ系 2 6 を介して観察鏡筒 2 7 方向に向かう。このリレーレンズ系 2 6 から出射する光は、平行光になって観察鏡筒 2 7 内の結像レンズ 2 7 a に入射する。結像レンズ 2 7 a は、入射した光を観察鏡筒 2 7 内の 2 次像位置 2 9 e' に結像させる。これにより、観察者は、接眼レンズ 2 7 b を介して 2 次像位置 2 9 e' に結像された試料 9 の拡大像を観察することができる。

【 0 0 2 6 】

従って、このようにすれば、フレーム 1 の後側に後面ポート 1 0 0 を設け、この後面ポート 1 0 0 に TV カメラ 1 0 2 を取り付けるようにしたので、倒立顕微鏡の側面スペースを利用してマイクロマニピュレータを設けるようにしても、マイクロマニピュレータと後面ポート 1 0 0 に取り付けした TV カメラ 1 0 2 とが物理的に干渉することがなくなり、TV カメラ 1 0 2 により良質な観察像の撮像を

行うことができるとともに、マイクロマニピュレータにも最適な操作性を確保することができる。

【 0 0 2 7 】

また、後面ポート 1 0 0 を利用することにより、従来の底面ポートに T V カメラを取り付けたもののように顕微鏡を載置する机上面に穴を開けたり、顕微鏡を机上面から嵩上げするなどの改造も必要なくなり、設備の簡単化を実現できる。

【 0 0 2 8 】

さらに、フレーム 1 の後面ポート 1 0 0 に T V カメラ 1 0 2 を取り付けることにより、T V カメラ 1 0 2 の撮像面に 1 次観察像を結像させて試料 9 の拡大像を撮像することができるので、従来のフロントポートを利用したように、1 次像をリレーした 2 次像を撮像するものと比べ、良質な試料像の撮像を行うことができ、特に、微弱光の観察にとって好ましい撮像を実現できる。

【 0 0 2 9 】

さらにまた、後面ポート 1 0 0 に T V カメラ 1 0 2 を取り付けることで、T V カメラ用ケーブルが観察者の位置と遠くなり、観察者の操作性を向上させることもできる。

【 0 0 3 0 】

(第 2 の実施の形態)

ところで、現在、市販されている倒立顕微鏡は、フロントポートに C 3 5 m m カメラを取り付ける構造になっているものが多く、この場合、上述した理由から顕微鏡内に置かれるカメラの撮影領域を確認するためのガラスマスクや像の大きさを比較するためのスケールガラスがフレームの外から光路に対して挿脱可能に設けられている。つまり、フロントポートの場合は、観察者はマスクガラスにより撮影領域を確認するようにしており、このため、事前にマスクガラスと C 3 5 m m カメラの取り付け中心位置と焦点面を一致させる必要がある。通常これらの光学調整は、倒立顕微鏡が工場出荷されるときに行われており、出荷後に、これらの調整を行うのは、極めて困難な作業を必要としていた。

【 0 0 3 1 】

この第 2 の実施の形態では、フレーム 1 の後面ポート 1 0 0 に C 3 5 m m カメ

ラ 2 0 0 を取り付ける構成とするとともに、マスクガラスに対する位置調整を簡単にできるようにしている。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態の要部の概略構成を示している。なお、倒立顕微鏡全体の概略構成については、上述した図 1 および図 2 と同様なので、これら図を援用するものとする。

【 0 0 3 3 】

この場合、フレーム 1 の後面ポート 1 0 0 に調整手段としての筒状のアダプタ 2 0 1、2 0 2 を介して C 3 5 m m カメラ 2 0 0 が取り付けられている。アダプタ 2 0 1 は、後面ポート 1 0 0 に設けられるとともに、撮影光路 1 7 a の光軸に対し直交する方向に微調整できるように移動可能になっていて、ねじ 2 0 3 により調整後の位置を固定されるようにしている。また、アダプタ 2 0 2 は、アダプタ 2 0 1 の先端部に撮影光路 1 7 a の光軸方向に微調整できるように移動可能になっていて、ねじ 2 0 4 により調整後の位置を固定されるようにしている。

【 0 0 3 4 】

そして、光学素子 1 6 から観察者と反対方向（フレーム 1 の後面側）の撮影光路 1 7 a に反射する光を、フレーム 1 より僅か外側のアダプタ 2 0 1 中空部での 1 次像位置 2 9 a で結像させ、この 1 次像をアダプタ 2 0 1 が保持するレンズ 2 0 5 によって拡大し、アダプタ 2 0 2 を通過した 2 次像位置 2 9 a' で結像させる。この場合、2 次像位置 2 9 a' の 2 次像の大きさや位置は、C 3 5 m m カメラ 2 0 0 のフィルム面に一致している。

【 0 0 3 5 】

一方、光学素子 1 6 から下方の観察光路 1 7 b へ透過した光は、光学素子 2 2 に入射され、観察光路 2 3 方向に反射され 1 次像位置 2 9 e で結像されるが、この 1 次像位置 2 9 e にガラスマスクを設けない代わりに接眼レンズの焦点面にマスクガラスを一体に保持させる。そして、対物レンズ 1 1 によって得られた試料 9 の拡大像の中心位置と接眼レンズに一体に保持されたマスクガラスの焦点面を一致させた状態で、2 次像位置 2 9 a' に対物レンズ 1 1 により得られる試料 9 の拡大像の中心位置と焦点面を一致させる。この時の調整は、アダプタ 2 0 1 を

光軸に対し直交する方向に微調整するとともに、アダプタ 2 0 2 を光軸方向に微調整することにより行われ、これらの調整により接眼レンズに保持されたマスクガラスと C 3 5 m m カメラ 2 0 0 のフィルム面の中心位置と焦点面の一致が可能になる。

【 0 0 3 6 】

従って、このようにすれば、観察者が後面ポート 1 0 0 に C 3 5 m m カメラ 2 0 0 を取り付ける場合、接眼レンズ内のマスクガラスと C 3 5 m m カメラ 2 0 0 の中心位置と焦点面を簡単な調整作業のみで一致させることができるので、C 3 5 m m カメラ 2 0 0 を用いた試料像の撮影を常に最適な状態で行うことができる。

【 0 0 3 7 】

(第 3 の実施の形態)

フレーム 1 の後面に落射照明系 1 3 の光源 1 4 のランプハウスが配置されると、フレーム 1 の後面ポート 1 0 0 に T V カメラ 1 0 2 などを取り付けた場合に、これらの取付け位置が干渉し合い、T V カメラ 1 0 2 を取付けるための後面ポート 1 0 0 の位置決めなどが難しくなるという問題が生じる。

【 0 0 3 8 】

この第 3 の実施の形態では、T V カメラ 1 0 2 を取付けるための後面ポート 1 0 0 の位置決めを簡単にできるようにしている。

【 0 0 3 9 】

図 4 (a) (b) は、本発明の第 3 の実施の形態の要部の概略構成を示している。なお、倒立顕微鏡全体の概略構成については、上述した図 1 および図 2 と同様なので、これら図を援用するものとする。

【 0 0 4 0 】

この場合、フレーム 1 の後面ポート 1 0 0 に T V カメラ 1 0 2 が取り付けられている。また、蛍光キューブ 1 2 に入力される落射照明系 1 3 の光路上に位置されるフレーム 1 側面には、アダプタ 3 0 0 が設けられている。このアダプタ 3 0 0 に落射投光管 3 0 1 が着脱可能に設けられている。この落射投光管 3 0 1 は、第 1 の落射投光管 3 0 1 a、第 2 の落射投光管 3 0 1 b およびこれら第 1 の落射

投光管 3 0 1 a、第 2 の落射投光管 3 0 1 b の間を接続する中継管 3 0 1 c から構成され、中継管 3 0 1 c を介してほぼ 9 0 度折曲されている。そして、第 1 の落射投光管 3 0 1 a に落射蛍光蛍光管などの光源 1 4 を収容したランプハウス 3 0 2 が取り付けられ、第 2 の落射投光管 3 0 1 b をアダプタ 3 0 0 に取り付けられている。この場合、第 1 の落射投光管 3 0 1 a へのランプハウス 3 0 2 の取付は、第 1 の落射投光管 3 0 1 a 先端の図示しない雌のアリ構造にランプハウス 3 0 2 側に設けられた雄のアリ構造を着脱可能にしている。

【 0 0 4 1 】

そして、ランプハウス 3 0 2 の光源 1 4 から出射された照明光は、第 1 の落射投光管 3 0 1 a 内のコレクタレンズ 3 0 3 により平行光に変換され、中継管 3 0 1 c 内の反射ミラー 3 0 4 で反射して、第 2 の落射投光管 3 0 1 b 内のレンズ系 3 0 5 を通して落射照明系 1 3 としてフレーム 1 内に導光され、蛍光キューブ 1 2 に入射される。

【 0 0 4 2 】

従って、このようにすれば大型の T V カメラ 1 0 2 がフレーム 1 の後面ポート 1 0 0 に取り付けられた場合でも、フレーム 1 の後面に設けられる落射照明系 1 3 の光源 1 4 のランプハウス 3 0 2 は、落射投光管 3 0 1 の第 1 の落射投光管 3 0 1 a、第 2 の落射投光管 3 0 1 b および中継管 3 0 1 c による折れ曲がり構造により T V カメラ 1 0 2 より離して配置することができるので、T V カメラ 1 0 2 とランプハウス 3 0 2 の取付け位置が干渉し合うような不都合を解消でき、T V カメラ 1 0 2 を取付けるための、後面ポート 1 0 0 の位置決めなどを簡単にできるようになる。また、ランプハウス 3 0 2 が発生する熱による T V カメラ 1 0 2 への悪影響を避けることもできる。

【 0 0 4 3 】

なお、図示例ではランプハウス 3 0 2 は、フレーム 1 後側の右側で保持されているが、左側で保持されるように構成してもよい。また、ランプハウス 3 0 2 の代わりにファイバ光源を用いて導光してもよい。この場合は、落射投光管の物理的形状にとらわれることなく、例えば真っ直ぐな構造をした落射投光管にファイバ光源を取り付けるようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

(第 4 の実施の形態)

倒立顕微鏡のフレームの設計上フロントポートを採用した場合、レボルバを保持し準焦部とを結合する L 字型の支持部材が、フロントポートに取付けられるカメラなどの撮影光路を横切るため、この支持部材には、フロントポートの光束の大きさ (約 $\phi 30\text{ mm}$) で、準焦部が上下する分 (約 $\pm 5\text{ mm}$ 程度) の光路を確保するための長穴が必要になる。このため、支持部材の剛性低下につながり、ひいては準焦部のガイド機構の剛性が下がってレボルバを上下するごとに像位置が変わり安定した観察像の撮像ができないという問題がある。

【 0 0 4 5 】

この第 4 の実施の形態では、フレーム 1 後側の後面ポート 100 を用いることにより安定した観察像を選られるようにしている。

【 0 0 4 6 】

図 5 は、本発明の第 4 の実施の形態の概略構成を示すもので、図 2 と同一部分には同符号を付している。

【 0 0 4 7 】

この場合、対物レンズ 11 を保持するレボルバ 10 は、L 字型の支持部材 400 により支持されている。この支持部材 400 は、フレーム 1 内部の撮影光路 17a を横切らない前面側に上下方向に沿って配置されている。また、支持部材 400 には、レボルバ 10 を上下するための準焦機構 401 が接続されている。この準焦機構 401 は、支持部材 400 の下側にラック 401a が設けられ、このラック 401a にかみ合うピニオン 401b が設けられている。ピニオン 401b は、複数段の歯車による減速機構が組み合われていて、最終的にレボルバ 10 が粗動作と微動作の両方の位置調整を可能にした粗微動軸 402 が接続されている。

【 0 0 4 8 】

従って、このようにすれば、フレーム 1 内部の前面側に撮影光路 17a を横切ることなくレボルバ 10 を上下動させる L 字型の支持部材 400 を配置するようにしたので、この支持部材 400 に撮影光路の光束を通過させるための穴部を形

成する必要がなくなり、これにより、支持部材 4 0 0 の剛性低下を招くことがなくなるとともに、準焦機構 4 0 1 のガイド機構での剛性低下も解消できるようになり、レボルバ 1 0 を上下しても像位置が変わることのない安定した観察像の撮像を行うことができる。

【 0 0 4 9 】

なお、本発明による顕微鏡の背面に向けて設けられた撮影光路には、実施の形態で説明したようなポートに代えて、所定のカメラをその撮像面が撮影光路上の像位置に一致するように組み込むこともできる。特に、結像レンズの一次像位置にカメラを組み込めば、像劣化の少ない像をモニタ表示したり、電子データとして外部出力可能な倒立顕微鏡を構成できる。

【 0 0 5 0 】

なお、本発明の実施の形態には、以下の発明も含まれる。

【 0 0 5 1 】

請求項 1 記載の倒立顕微鏡において、前記顕微鏡本体の後面側に落射照明用光源を有するランプハウスを所定方向に折り曲げられた落射投光管を介して取り付けたことを特徴としている。

【 0 0 5 2 】

このようにすれば、顕微鏡本体の後面ポートに取付けられる撮像手段とランプハウスの取付け位置が干渉し合うような不都合を解消できる。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、良質な観察像を安定して得られるとともに、操作性にも優れた倒立顕微鏡を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態の倒立顕微鏡の各光学系の相互位置関係の概略構成を示す透過斜視図。

【図 2】

第 1 の実施の形態の倒立顕微鏡の側面から見た透視図。

【図 3】

本発明の第 2 の実施の形態の要部の概略構成を示す図。

【図 4】

本発明の第 3 の実施の形態の要部の概略構成を示す図。

【図 5】

本発明の第 4 の実施の形態の概略構成を示す図。

【符号の説明】

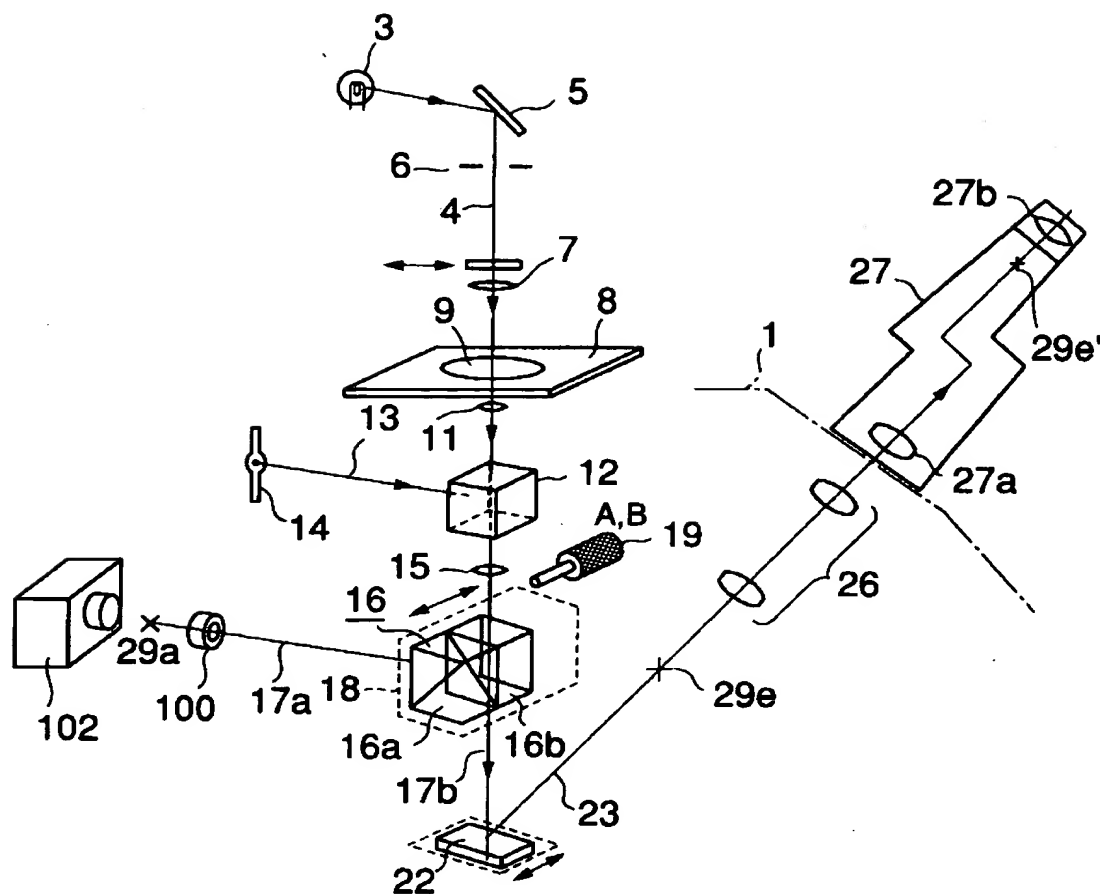
- 1 … フレーム
- 2 … 照明ハウジング
- 3 … 光源
- 4 … 光
- 5 … 反射ミラー
- 6 … 視野絞り
- 7 … コンデンサレンズ
- 8 … ステージ
- 9 … 試料
- 1 0 … レボルバ
- 1 1 … 対物レンズ
- 1 2 … 蛍光キューブ
- 1 3 … 落射照明系
- 1 4 … 光源
- 1 5 … 結像レンズ
- 1 6 … 光学素子
- 1 6 a、1 6 b … プリズム
- 1 7 a … 撮影光路
- 1 7 b … 観察光路
- 1 8 … 支持台
- 1 9 … 位置調整ツマミ
- 2 2 … 光学素子

2 3 …光路
2 6 …リレーレンズ系
2 7 …観察鏡筒
2 7 a …結像レンズ
2 7 b …接眼レンズ
2 9 a …1 次像位置
2 9 e …1 次像位置
1 0 0 …後面ポート
1 0 1 …カメラ取付用アダプタ
1 0 2 …TVカメラ
2 0 0 …カメラ
2 0 1、2 0 2 …アダプタ
2 0 3、2 0 4 …ねじ
2 0 5 …レンズ
3 0 0 …アダプタ
3 0 1 …落射投光管
3 0 1 a …第1の落射投光管
3 0 1 b …第2の落射投光管
3 0 1 c …中継管
3 0 2 …ランプハウス
3 0 3 …コレクタレンズ
3 0 4 …反射ミラー
3 0 5 …レンズ系
4 0 0 …支持部材
4 0 1 …準焦機構
4 0 1 a …ラック
4 0 1 b …ピニオン
4 0 2 …粗微動軸

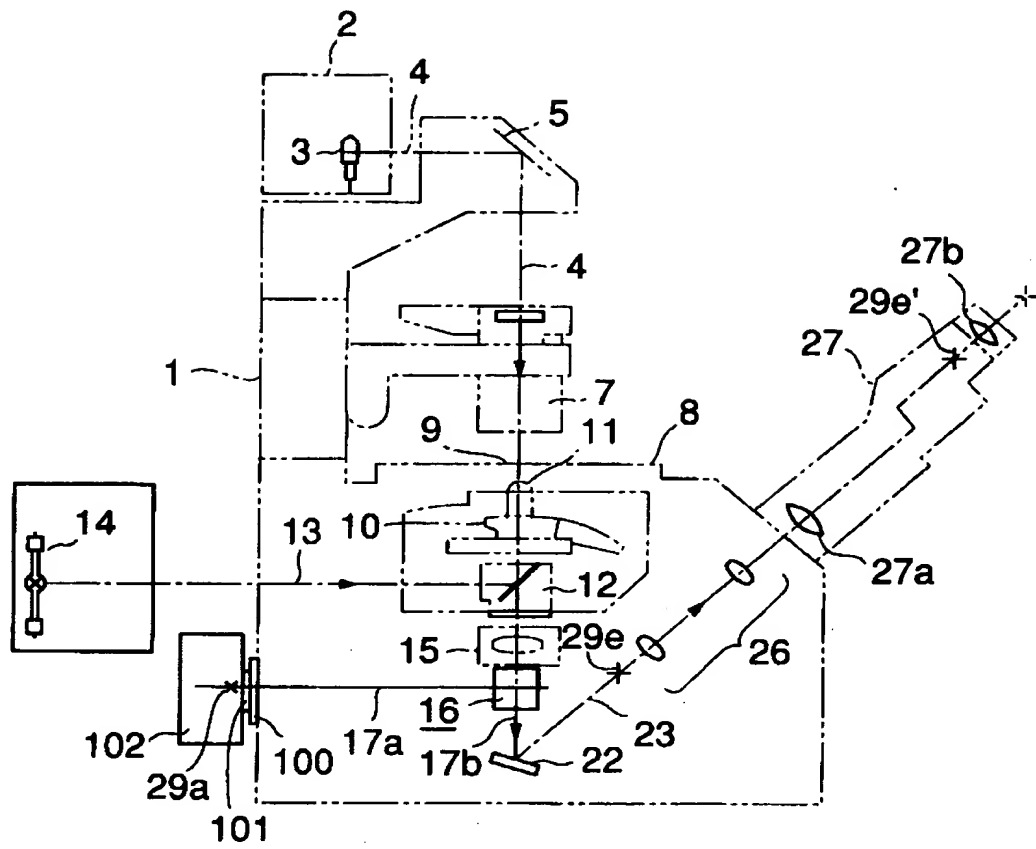
【書類名】

図面

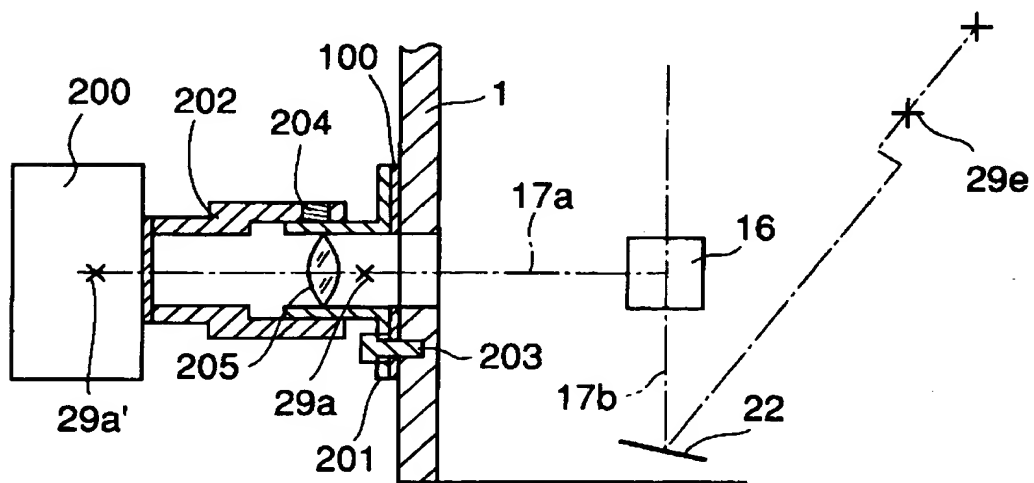
【図 1】



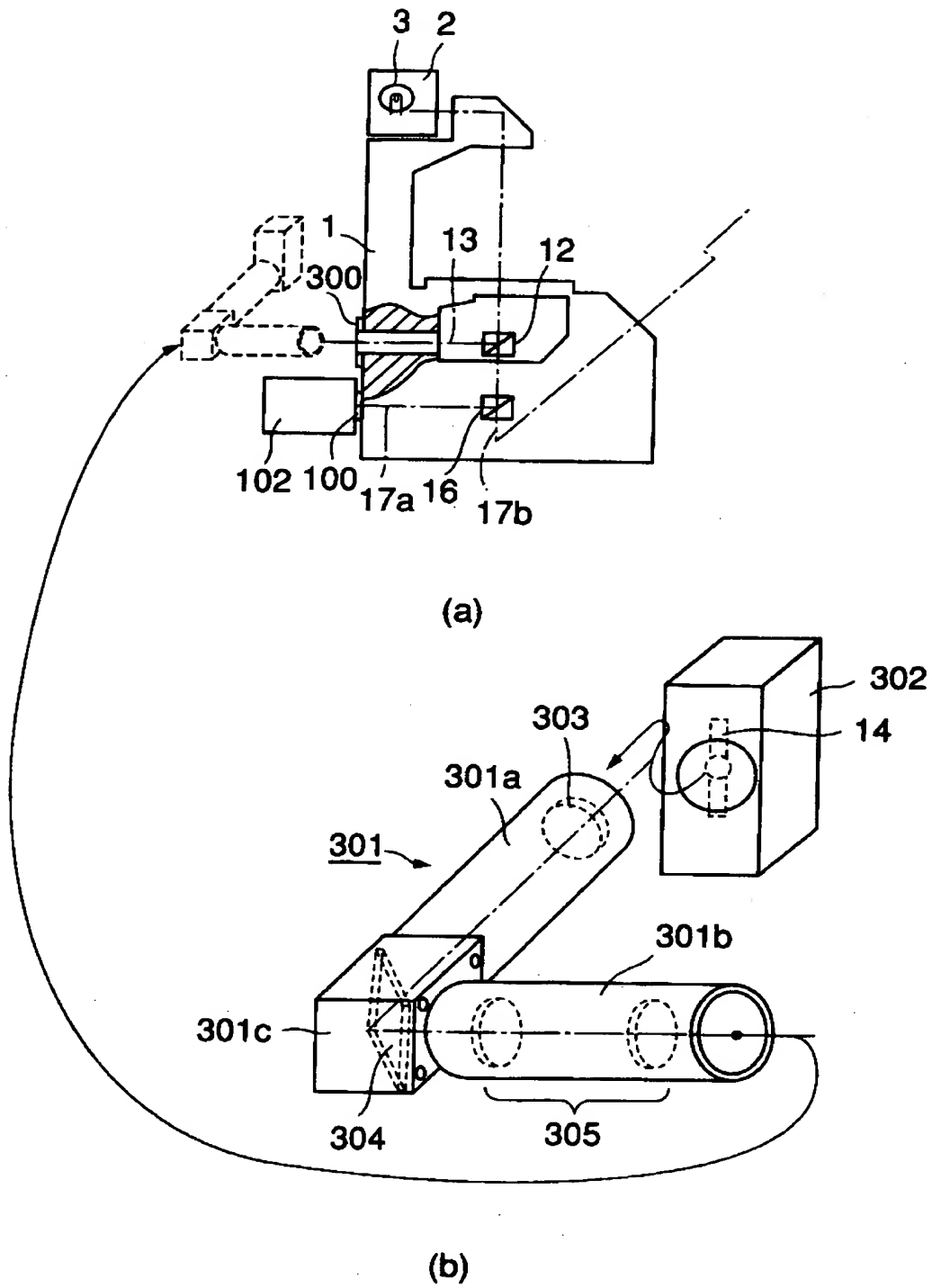
【図 2】



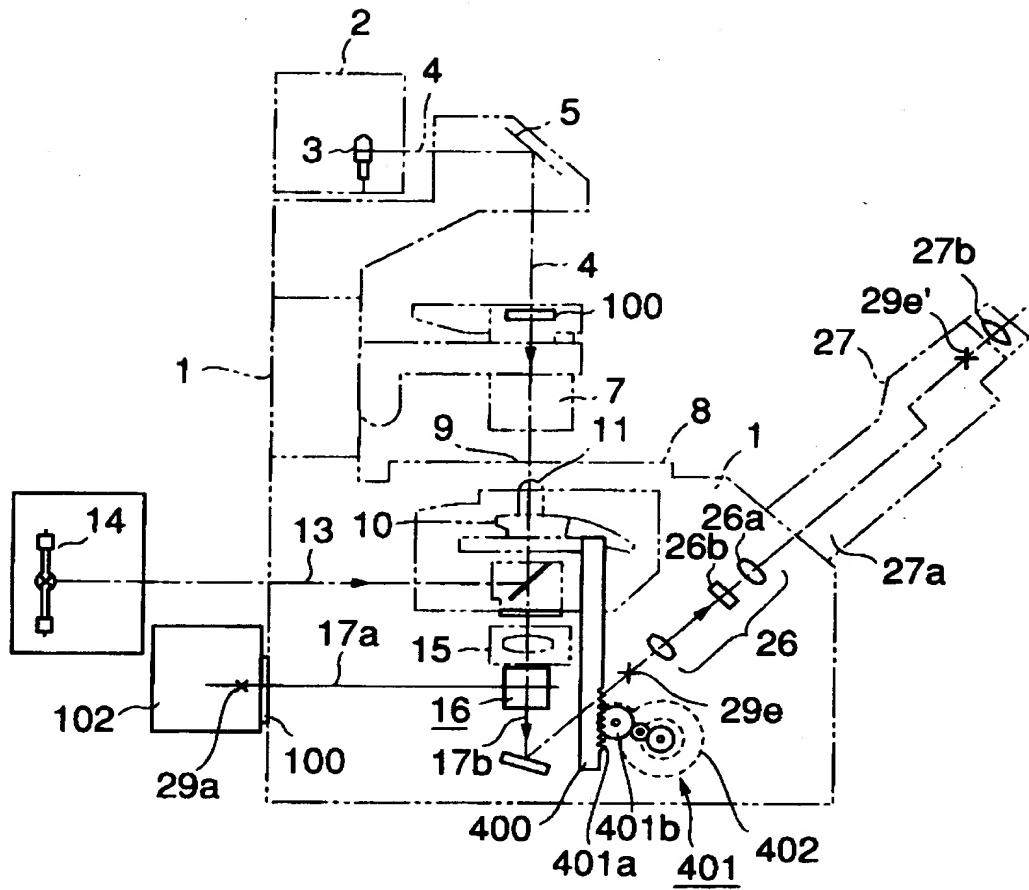
【図 3】



【図 4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良質な観察像を安定して得られるとともに、操作性にも優れた倒立顕微鏡を提供する。

【解決手段】 試料 9 を透過された観察光を撮影光路 1 7 a または観察光路 1 7 b に対して切換える光学素子 1 6 を有する倒立顕微鏡のフレーム 1 後面の撮影光路 1 7 a と交わる位置に後面ポート 1 0 0 を設け、この後面ポート 1 0 0 に撮影光路 1 7 a を介して入射される観察光を撮像する T V カメラ 1 0 2 を取り付けている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
氏 名 オリンパス光学工業株式会社